图书情报工作
第 64 卷 第 3 期 2020 年 2 月

"长江学者奖励计划"资助前后科研合作变化与分析
——以 2005 年度长江学者为例

刘晓娟 余梦霞 赵卓婧 韦娱
北京师范大学政府管理学院 北京 100875

摘 要：[目的/意义]科研合作已经成为一种非常普遍的现象，并且很多科研项目也将团队合作纳入实施效果的考核范围，因此，本研究从科研合作的角度，分析长江学者在受资助后的科研合作情况是否产生变化，探讨长江学者在团队建设、国际国内合作等方面发挥的作用，有助于项目实施效果的评估，有利于人才项目的可持续性发展。[方法/过程]以 2005 年度长江学者特聘教授为例，获取 83 位长江学者的个人信息，及其发表在 1996－2015 年间的所有 SCI/SSCI 论文数据。设置两个时间窗口：对于 2005 年度长江学者获得者而言，其获评长江学者之前的 10 年（1996－2005 年，简称为获评前 10 年），及获评长江学者之后的 10 年（2006－2015 年，简称为获评后 10 年）；采用 Wilcoxon 符号秩检验方法，分析其在获评长江学者前后的科研合作变化情况，包括合作圈子大小的变化、合作强度的变化、合作持续性的变化、在合作中承担角色的变化以及国际/国内合作的变化。[结果/结论]研究发现，长江学者在获评后 10 年间发挥了学术带头作用，在团队建设、国际国内合作等方面发挥了显著作用。获评后 10 年，科研合作圈子（42 VS. 148）、合作强度（2.17 VS. 2.45）均显著增大，但在获评前后与合作者之间的合作持续时间大都较短，近 70% 的合作只持续了一年。长江学者在合作中承担的角色发生了显著的变化，在获评后更倾向于担任末位作者（96%）和通讯作者（84%），而不是第一作者。

关键词：长江学者 科研合作 合作角色 国际合作
分类号：G250
DOI：10.13266/j.issn.0252－3116.2020.03.011

1 引言

人才是推动社会发展的中坚力量，在某一学科或专业领域有较深造诣或较高威望的高层次人才更是能对经济社会发展和科技创新发挥较大作用。中华人民共和国教育部与香港李嘉诚基金会于 1998 年共同筹资设立了"长江学者奖励计划"，这项高层次人才计划旨在遴选和造就一批具有国际领先水平的学科带头人，并充分发挥其学术作用，扩大国际合作、带动团队建设。"长江学者奖励计划"是我国高等学校高层次人才队伍建设的引领性工程，也是人才强国战略在高等教育领域深入实施的必然选择[1]。

"长江学者奖励计划"作为我国目前一项重要的人才计划项目，对于其实施效果的评价无疑是十分重要且必要的。对于人才项目实施效果的评价，需要综合考虑多重影响因素。近年来，已有研究从宏观层面，通过问卷调查或者实地走访的方式，调查项目的政策落实、效益和影响、人才满意度等情况[2－3]；从微观层面，通过文献计量、履历分析等方法，对比高层次人才在受资助前后的科研产出、学术影响力、学术发展等变化情况[4－5]。尽管这些研究已经取得了一定的进展，但对于重要的科研人才项目而言，评价角度、评价方法仍需要不断细化和深入，而科研合作便是能够用于项目实施效果评价的一个重要视角。大多研究表明科研合作对于产出、效率有促进作用[6－8]，通过分析长江学者在受资助前后科研合作的变化情况，可以在一定程度上了解这些获评人才在团队建设、国际国内合作等方面发挥的作用，有助于项目实施效果的评估。

2 相关研究

目前，我国学术界对长江学者的研究主要集中于对该群体特征的探讨，包括从性别、地域、学科、教育背

作者简介：刘晓娟（ORCID：0000－0002－5727－733X），教授，博士，硕士生导师，E-mail：lxj_2007@bnu.edu.cn；余梦霞（ORCID：0000－0002－9738－0868），硕士研究生；赵卓婧（ORCID：0000－0003－3009－037X），硕士研究生；韦娱（ORCID：0000－0003－2377－7683），硕士研究生。
收稿日期：2019－05－15 修回日期：2019－08－14 本文起止页码：100－110 本文责任编辑：王传清

景等方面的分布情况,了解群体的共性与差异。王帆等[9]对长江学者特聘教授进行分析,发现人文社会科学领域的长江学者中具有女性精英较少、地区差异较大、人才集聚效应明显、人才成长周期较长等特征。牛珩等[10]基于学者的履历数据,对我国目前正在实施的包括长江学者奖励计划在内的三大高层次科技人才计划入选者的社会特征进行了分析,包括性别比例、入选年龄、地理位置、职业生涯状况以及相互之间的关联情况等。张艳等[11]研究发现,与其他类型高校相比,农业院校的"长江学者奖励计划"特聘教授存在数量少、性别比例失衡、年龄结构失调、东西部分布不均等问题。还有一部分研究关注长江学者的成长路径,探讨高端人才的成长规律,以期望未来培养出更多的国家战略性人才[1]。高勇[12]根据长江学者的个人履历信息,不仅从性别、年龄、学历、职务等角度对长江学者的基本特征进行了统计,还从院校变迁、专业变迁、职称变化等角度分析了长江学者的学术成长路径。杨得前等[13]以1999-2016年1 971名长江学者特聘教授作为研究对象分析其分布及成长路径,发现拥有国际化教育背景、本硕博直读型培养方式、分学科分类别交叉型教育模式有利于加速拔尖人才的形成。同时也有相关研究关注于长江学者在区域和组织间的流动路径和结构性失衡问题[7],发现长江学者促进了高校科研创新效率的提升且作用效果具有明显的异质性[8]。

科研合作已是普遍现象,跨学科的兴起、研究本身的复杂性、研究设备的昂贵等特点都要求或鼓励科学家们进行合作。科研工作者的科研合作与科学生产力之间存在着密切的关系,大多数研究认为,科研合作对于科研产出和效率有促进作用,D. J. Price 和 D. D. Beaver[7]研究发现,生产率与合作作者数量之间有较明显的相关性,高产量的科研人员参与合作的频率也最高。通过采访41位诺贝尔奖获得者,H. Zuckerman[8]确定了合作与生产力之间的密切关系,即发文越多的诺奖获得者更倾向于合作。陈悦等[9]认为世界上的科研合作在著名学府和发达国家之间比在落后国家和地区之间更频繁,而这种频繁的合作使双方都从中受益,并扩大了在知识生产上的领先优势,从而形成良性循环。不过,少数研究者认为合作对科研活动也可能产生消极影响,R. Landry 等[17]认为在与他人合作的过程中不可避免产生交易成本,会产生时间和精力的耗费。陈立新等[18]发现在力学领域中,科学生产能力越低的国家,国际科学合作的比例反而越高。对于科学家之间合作关系的评估方法,目前已经提出了相关的量化指标,如 A. M. Petersen[19]提出了合作持续时间以及合作强度的测量,Y. Bu 等[20-21]提出了合作持久性、合作稳定性等指标。

关于高层次人才项目中获评者的科研合作研究,主要集中于诺贝尔奖获得者,部分研究也关注于霍华德·休斯奖[22]和菲尔兹奖[23]等。如 H. Zuckerman 探讨了诺贝尔奖获得者的生产力、合作和作者关系模式[8]。H. F. Chan 等[24]分析了198名诺贝尔获奖得主的论文数据,结果表明获奖者们更忠实于与获奖前已有的合作者继续合作。C. S. Wagner 等[25]发现诺贝尔获奖者在获奖后的篇均合作者数量相较于获奖前有显著的提升,其次,获奖者在获得奖项后的两年内,单独撰写的文献数量激增,这可能是因为撰写评论性文章的需求激增,但两年后,作为唯一作者发表的文献数量迅速回到了获奖前水平。

综上所述,一方面,目前对于长江学者群体本身的特征研究已较为深入,而对于人才项目而言,前期的人才遴选阶段固然十分重要,后期的项目完成情况以及持续性效益也不容忽视,需要更进一步地研究长江学者在资助前后他们的科研工作是否有显著性的变化,从而能够揭示该项目对于获评者的影响。另一方面,有关科研合作的研究也已较为丰富,并且目前已有多种指标可以量化评价科研工作者的合作关系,科研合作的变化是反映科研绩效的一个重要角度。然而从科研合作的视角对于高层次人才项目,特别是"长江学者奖励计划",进行探讨尚不多见。本研究以"长江学者奖励计划"的获得者作为研究对象,定量分析他们在获奖前后的科研合作的变化,包括长江学者获奖前后在论文发表方面合作者的数量、与每一位合作者合作的产出数量、平均的合作持续时间、在文献发表时的署名位置,以及在国际合作与国内团队建设上的一系列变化情况,从而反映"长江学者奖励计划"在带动国内学者、扩大国际合作等方面发挥的作用,同时可以为"长江学者奖励计划"的可持续性发展提供建议。

3 研究对象及数据

3.1 研究对象

"长江学者奖励计划"实行岗位聘任制,高校合理设置特聘教授、讲座教授、青年学者岗位,面向海内外公开招聘。截至2017年度长江学者名单的公布,该计划共奖励了两千余名特聘教授、近千名讲座教授以及七百余名青年学者。

本研究以2005年的长江学者特聘教授为例,基于

他们在 1996－2015 年间发表的所有 SCI/SSCI 论文，对比其获得资助前后 10 年的科研合作情况。2005 年度共有 102 位长江学者特聘教授，考虑到人文社会学科和理工学科的差异，本研究只涉及自然科学（28 人，34%）、工学（41 人，49%）、农业科学（3 人，4%）、医学（11 人，13%）4 个领域，共 83 人，其中男性 79 人，女性 4 人，受聘时平均年龄以及年龄中位数均为 42 岁，标准差为 3.5，见表 1。83 位长江学者受聘时的年龄分布较为集中：31－35 岁共 5 人，36－40 岁共 19 人，41－45 岁共 50 人，46－49 岁共 9 人，这是由于“长江学者奖励计划”在遴选阶段对于年龄存在限制，因此，可初步认为同一批次长江学者年龄及所处的科研生命周期差异不大。虽然不可避免的存在年龄差异，但是通过进一步分析发现在 83 位长江学者中，78 位学者（94%）在获评前 10 年，即 1996 年时已经步入科研生涯（在 1996 年及之前，58 人已获得博士学位；其余 20 人已有稳定的 SCI/SSCI 论文或其他论文产出，且 20 人中至少 8 人已是讲师、副教授甚至教授），其余 5 位学者也仅稍晚于一至两年，因此，一方面说明 83 位长江学者之间不存在科研生命周期差异巨大的问题；另一方面也说明本研究在后续对比分析中，选择前后各 10 年时间窗口是可行的。同时，本研究将长江学者的合作者定义为与长江学者合作过至少一篇论文的人，即除长江学者本人外论文中的所有其他作者均为长江学者的合作者。

表 1 研究对象的描述统计

性别（人）		获评时年龄（岁）		学科（人）	
男	79	均值	42	自然科学	28
女	4	中位数	42	工学	41
合计	83	标准差	3.5	农学	3
				医学	11

3.2 数据集构建

本研究根据 2005 年度长江学者名单，获取 83 位长江学者的个人信息，包括姓名、性别、出生年份、机构、职位、研究领域等，并根据姓名与隶属机构组配查询的方法，从 Web of Science 数据库中获取 83 位学者在 1996－2015 年间发表的所有 SCI/SSCI 论文的题录信息（检索截止时间：2016 年 6 月）。由于姓名存在易重名性，以及其英文表达方式的多样性，导致仅依靠程序获取的数据并不完全准确，因此，进一步使用人工筛选的方法对程序所获取的结果逐条进行判断，由 3 人花费近 5 个月的时间完成了数据筛选工作，尽可能保证得到正确的所需要的数据。

最终数据包括 83 位学者的基本信息及 11 522 篇论文数据，其中获评前 10 年共 2 515 篇，后 10 年共 9 007 篇，人均论文数从前 10 年的 30 篇增加到后 10 年的 109 篇。在 11 522 篇论文中，独著论文仅 125 篇，合著论文数量达到 11 397 篇，合著率高达 98.92%，其中前 10 年独著论文 59 篇，占前 10 年论文总量的 2.34%，合著率达 97.66%，后 10 年独著论文 66 篇，占后 10 年论文总量的 0.73%，合著率达 99.27%。整体而言，篇均合作者数量从前 10 年的 4.88 增加到后 10 年的 6.10，而从 83 位长江学者个体而言，篇均合作者数量从前 10 年的 4.28（83 位长江学者的中位数）增加到后 10 年的 5.43，且前后 10 年存在显著差异（$P = 0.000^{*}$）。如表 2 所示：

表 2 数据集描述（N ＝ 83）

	论文量	独著及合著	篇均合作者数量	
	论文总量	独著论文量及独著率	整体	
前 10 年	2 515	59（2.34%）	4.88	
后 10 年	9 007	66（0.73%）	6.10	
合计	11 522	125（1.08%）	5.88	
	人均论文量	合著论文量及合著率	个体	
前 10 年	30	2 456（97.66%）	4.23	$P = 0.000^{*}$
后 10 年	109	8 941（99.27%）	5.43	
合计	139	11 397（98.92%）		

4 指标与方法

4.1 指标设定

本研究将设置两个 10 年期窗口：获评长江学者前 10 年（1996－2005 年）和获评长江学者后 10 年（2006－2015 年）。计算每个长江学者的合作圈子大小、合作强度、合作持续性、合作中承担角色情况、国际影响力、国内团队建设等指标，除合作中承担角色的计算外，其余指标的计算均以合作对的形式计算得出。以长江学者为中心，其与每一个合作者的组合看作是一个合作对，称之为一对合作关系，共计 20 399 对合作关系，所有论文的合作者数量（非长江学者本人）之和为合作总次数，共计 57 272 次。各指标计算公式见表 3。

4.2 研究方法

由于文献计量及引文数据是典型的偏态分布，因此本研究采用非参数检验方法——Wilcoxon 符号秩检验对长江学者获评前后的论文及引文数据进行差异性检验。Wilcoxon 符号秩检验适用于 T 检验中的成对比较，但并不要求成对数据之差服从正态分布，具有无需对总体分布作假定的优点。

刘晓娟，余梦霞，赵卓婧，等."长江学者奖励计划"资助前后科研合作变化与分析——以2005年度长江学者为例[J].图书情报工作,2020,64(3):100－110.

表3 指标汇总

测量维度	具体指标含义	公式	说明
合作圈子大小	长江学者的合作作者数量	$n1$ 与 $n2$	$n1$ 与 $n2$ 分别代表每位长江学者在前后10年里的合作作者数量
合作强度	人均合作发表论文数量	$S_{pre}=\frac{\sum_{i=1}^{n1}S_i}{n1}$ $S_{post}=\frac{\sum_{i=1}^{n2}S_i}{n2}$	Spre 和 Spost 分别代表每个长江学者在前后10年间的平均合作强度，其中，Si 表示该长江学者与第 i 个合作者发表的论文数量
合作持续性	长江学者的平均合作持续时间	$L_{pre}=\frac{\sum_{i=1}^{n1}L_i}{n1}$ $L_{post}=\frac{\sum_{i=1}^{n2}L_i}{n2}$	L_{pre}和 L_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间的平均合作持续时间,其中,Li 表示该长江学者与第 i 个合作者的合作持续时间,即在时间窗内合作发表的最后一篇论文与第一篇论文之间的时间间隔
合作中承担的角色	长江学者作为第一作者发表论文的数量	$FA_{pre}=\sum_{i=1996}^{2005}FA_i$ $FA_{post}=\sum_{i=1996}^{2005}FA_i$	FA_{pre}和 FA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间作为第一作者发表的论文数量,其中 FAi 表示该学者在第 i 年作为第一作者发表的论文数量
	长江学者作为第一作者发表论文的占比	$P_FA_{pre}=\frac{FA_{pre}}{P_{pre}}$ $P_FA_{post}=\frac{FA_{post}}{P_{post}}$	P_FA_{pre}和 P_FA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间,作为第一作者发表的论文占其发表论文总量的比例,其中 Ppre 和 Ppost 分别代表某个长江学者在前10年和后10年的总发文量
	长江学者作为通讯作者发表论文的数量	$CA_{pre}=\sum_{i=1996}^{2005}CA_i$ $CA_{post}=\sum_{i=1996}^{2005}CA_i$	CA_{pre}和 CA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间作为通讯作者发表的论文数量,其中 CAi 表示该学者在第 i 年作为通讯作者发表的论文数量
	长江学者作为通讯作者发表论文的占比	$P_CA_{pre}=\frac{CA_{pre}}{P_{pre}}$ $P_CA_{post}=\frac{CA_{post}}{P_{post}}$	P_CA_{pre}和 P_CA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间,作为通讯作者发表的论文占其发表论文总量的比例
	长江学者作为末位作者发表论文的数量	$LA_{pre}=\sum_{i=1996}^{2005}LA_i$ $LA_{post}=\sum_{i=1996}^{2005}LA_i$	LA_{pre}和 LA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间作为末位作者发表的论文数量,其中 LAi 表示该学者在第 i 年作为末位作者发表的论文数量
	长江学者作为末位作者发表论文的占比	$P_LA_{pre}=\frac{LA_{pre}}{P_{pre}}$ $P_LA_{post}=\frac{LA_{post}}{P_{post}}$	P_LA_{pre}和 P_LA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间,作为末位作者发表的论文占其发表论文总量的比例
	长江学者作为第一或通讯或末位作者发表论文的数量	$FCLA_{pre}=\sum_{i=1996}^{2005}FCLA_i$ $FCLA_{post}=\sum_{i=1996}^{2005}FCLA_i$	$FCLA_{pre}$和 $FCLA_{post}$分别代表每个长江学者在前后10年间,作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文数量,其中,FCLAi 表示该作者在第 i 年作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文数量
	长江学者作为第一或通讯或末位作者发表论文的占比	$P_FCLA_{pre}=\frac{FCLA_{pre}}{P_{pre}}$ $P_FCLA_{post}=\frac{FCLA_{post}}{P_{post}}$	P_FCLA_{pre}和 P_FCLA_{post}分别代表每个长江学者在前后10年间,作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文占其发表论文总量的比例
国际影响力	合作国家数量	C1 和 C2	C1 和 C2 分别代表83名长江学者在前后10年期间合作的国家数量
	各国合作次数/占比	$P_CN1_i=\frac{CN1_i}{TN_{pre}}$ $P_CN2_i=\frac{CN2_i}{TN_{post}}$	$CN1_i$ 和 $CN2_i$ 分别代表83名长江学者在前后10年期间与国家 i 的作者合作的总次数,P_CN1_i 和 P_CN2_i 分别代表83名长江学者在前后10年期间与国家 i 的作者合作的总次数占总合作次数的比例,TN_{pre}和 TN_{pre}分别表示83名长江学者在前后10年期间的合作总次数
国内团队建设	国内合作者数量	M1 和 M2	M1 和 M2 分别代表83名长江学者在前后10年期间国内的合作者数量
	国内合作次数/占比	$P_MN1=\frac{MN1}{TN_{pre}}$ $P_MN2=\frac{MN2}{TN_{post}}$	MN1 和 MN2 分别代表83名长江学者在前后10年期间论文中与国内作者合作总次数,P_MN1 和 P_MN2 分别代表83名长江学者在前后10年期间论文中与国内作者合作总次数占总合作次数的比例
	单位内部合作次数/占比	$P_MS1=\frac{MS1}{TN_{pre}}$ $P_MS2=\frac{MS2}{TN_{post}}$	MS1 和 MS2 分别代表83名长江学者在前后10年期间论文中与其工作单位相同的作者合作总次数,P_MS1 和 P_MS2 分别代表83名长江学者在前后10年期间论文中与其工作单位相同的作者合作总次数占总合作次数的比例
	长江学者与受聘单位的合作程度指标	$C_j=\frac{\sum_{i=1}^{n}S_i}{\sum_{i=1}^{n}A_i}$	长江学者整体与其受聘单位的历年合作程度:Cj 表示第 j(j = 1996～2015)年所有长江学者与其受聘单位的合作程度,Ai 表示第 i 位长江学者在第 j 年所有发表文章中的合作次数, Si 表示第 i 位长江学者在第 j 年所有发表文章中与受聘单位作者合作总次数
		$C_{pre}=\frac{\sum_{j=1996}^{2005}S_j}{\sum_{j=1995}^{2005}A_j}$ $C_{post}=\frac{\sum_{j=1996}^{2005}S_j}{\sum_{j=1995}^{2005}A_j}$	每位长江学者与受聘单位的合作程度:C_{pre}和 C_{post}分别代表某位长江学者在前后10年间与受聘单位的合作程度,其中,Sj 表示该长江学者第 j 年发表的文章中与受聘单位作者合作的总次数,Aj 表示该长江学者第 j 年发表的文章的总合作次数

注:如果某篇论文中该作者同时作为通讯作者和末位作者,那么该篇论文仅计入该作者的通讯作者论文；受聘单位指的是长江学者在2005年度获评时的受聘单位

本研究涉及的合作次数计算,均采用的是全计数方法,即不论合作者的署名顺序如何,其与长江学者的合作权重均相等。

5 研究结果

5.1 合作概况

5.1.1 合作圈子大小及合作强度的变化

分析可知 83 位长江学者在获评后 10 年都扩大了自己的合作圈子,Wilcoxon 符号秩检验结果也表明,长江学者在获评后 10 年里的合作圈子相比于前 10 年显著增大(P = 0.000),从前 10 年的 42(83 位长江学者的中位数)增加到后 10 年的 148,见表 4。统计结果还表明:只有两个长江学者的合作圈子变小了,分别减少了 18 人和 19 人;53 位(64%)学者的合作圈子人数增加的变化范围集中在 0 – 150 人;合作圈子人数增加了 500 人以上的只有两个学者,其中一人的合作圈子从 183 人扩大到 1 058 人,另一人的合作圈子从 3 人增加到了 604 人。53 位(64%)长江学者在获评后 10 年里都增大了自己与合作者的合作强度,Wilcoxon 符号秩检验结果也表明,合作强度显著增大(P = 0.000),由前 10 年的 2.17(中位数)增加到后 10 年的 2.45,见表 4。其中 30 位长江学者的合作强度有所减小,即与合作者的平均发文量有所降低;49 位(59%)长江学者的合作强度增加范围在 0 – 2 之间,即获奖后 10 年里与合作者的平均发文量,相比于获奖前 10 年,增加了 0 – 2 篇;合作强度增加程度大于 3 的只有 1 人,其合作强度从 3.44 增加到了 8.47。

表 4 长江学者获评前后 10 年的合作圈子大小、合作强度及合作持续时间的 Wilcoxon 符号秩检验结果

时间段	合作者数量		合作强度		合作持续时间	
前 10 年	42	(P = 0.000 *)	2.17	(P = 0.000 *)	1.75	(P = 0.000 *)
后 10 年	148		2.45		2	

5.1.2 合作持续性的变化

从整体发文情况来看,1996 – 2015 年这 20 年间,66.2% 的合作关系只维持了 1 年,为极弱的合作关系;9.93% 的合作关系持续了两年,6.66% 的合作关系持续了 3 年。图 1 展示 83 位长江学者整体在合作持续性上的变化,由图 1 可知,后 10 年合作关系数量均比前 10 年更多,但是从比例上看,合作持续时间的分布情况几乎一致,并且近 70% 的合作关系只持续了一年。其次,从个体角度分析发现,58 位(70%)长江学者提升了自己与合作者之间的合作持续时间,并且 Wilcoxon 符号秩检验结果表明,合作持续时间存在显著性差异(P = 0.000),从前 10 年的1.75(中位数)增加到后 10 年的 2,见表 4。

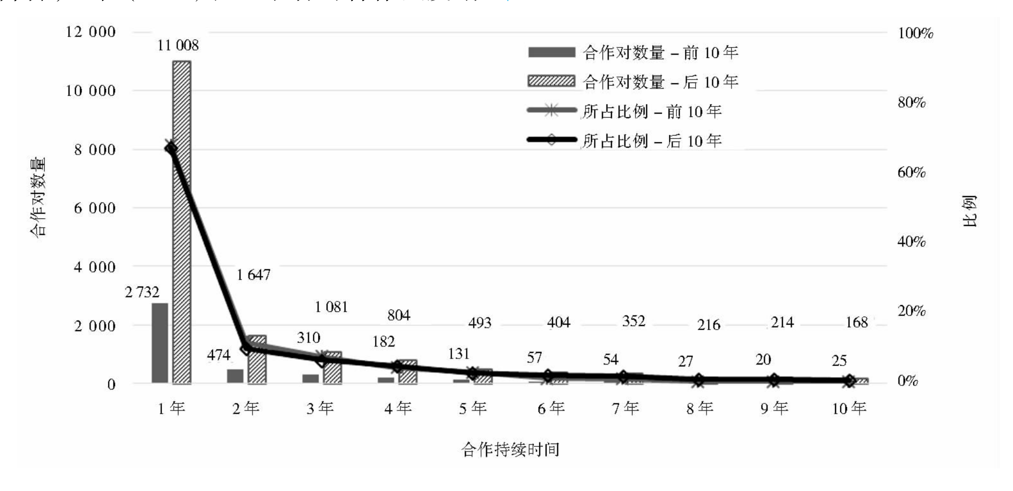


图 1 长江学者整体在获评前后 10 年的合作持续时间分布

5.2 合作角色

1996 – 2015 年间,83 位长江学者共发表论文 11 522 篇,其中合著论文 11 397 篇,合著率达到 98.92% 。本研究计算长江学者在获评前 10 年和后 10 年内作为第一作者、通讯作者和末位作者发表论文的数量以及所占比例;此外,计算在这两个时间段内长江学者作为第一作者或者通讯作者或末位作者发表的论文数量及所占比例,并且使用 Wilcoxon 符号秩检验对两个时期进行显著性检验。

1996 – 2015 年,83 位长江学者作为第一作者发表的论文共 1 142 篇(前 10 年 703 篇,后 10 年 439 篇),占论文总数的 9.91%;作为通讯作者发表的论文共 3 997篇(前 10 年 950 篇,后 10 年 3 047 篇),占论文总数的 34.69%;作为末位作者发表的论文共 3 183 篇

(前10年382篇,后10年2 801篇,不包括作者同时是通讯作者和末位作者的论文),占论文总数的27.63%。此外,83位长江学者作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文共7 486篇论文(前10年1 533篇,后10年5 953篇),占论文总数的64.97%。图2(a)-(d)和图3(a)-(d)分别从论文数量、论文比例两方面对比两个时间段内长江学者在合作中承担角色的变化。图中各点代表各个长江学者,在横轴方向上按其后10年指标数值降序排列。

图2(a)揭示52位(63%)长江学者在获评的后10年里,作为第一作者发表的论文比获评前10年更少。图2(b)和图2(c)表明大多数学者在获得长江学者称号的后10年里,相比于前10年,更倾向于作为通讯作者(70,84%)和末位作者(80,96%)。此外,图2(d)表明,75位(90%)长江学者在后10年里,作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文比前10年更多。从表5可知,在获评长江学者称号前10年与后10年里,长江学者在不同角色下发表的论文数量有显著差异。具体而言,作为第一作者发表的论文数量显著减少,从前10年的8篇论文(中位数)减少到后10年的3篇;通讯作者论文数量显著增加,从前10年的8篇论文增加到后10年的23篇论文;末位作者论文数量也显著增加,从前10年的2篇论文增加到后10年的22篇;作为第一作者或者通讯作者或者末位作者发表的论文数量也显著增加,从前10年的16篇增加到后10年的52篇。

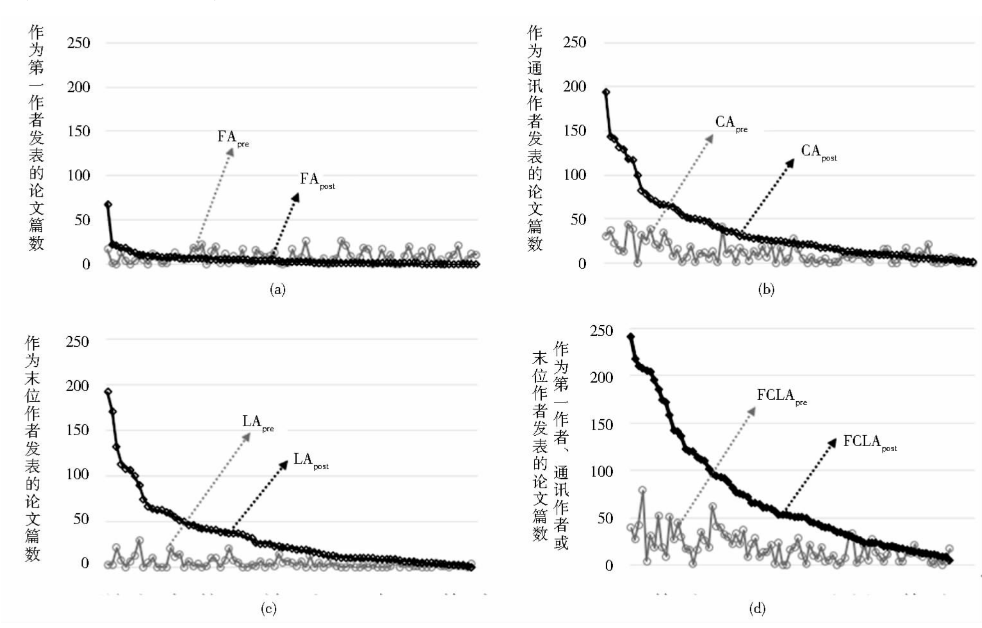


图2　各长江学者在获评前后10年里作为(a)第一作者、(b)通讯作者、(c)末位作者及(d)第一作者或者通讯作者或者末位作者发表论文的数量

图3从第一作者、通讯作者和末位作者论文所占比例的角度,反映长江学者在合作中承担的角色在获评前后的变化情况。图3(a)显示了71位(86%)长江学者在获评后的10年里,作为第一作者发表的论文比例低于前10年,而图3(c)表明67位(81%)长江学者在获评后的10年里,作为末位作者发表的论文比例高于前10年。由表5也可以看出,第一作者和末位作者论文所占的比例在两个时期内有显著的差异。具体而言,第一作者论文的比例显著下降,从获评前的25%(中位数)下降到获评后的4.17%;末位作者论文的比例显著增加,从获评前的10.46%上升到获评后的25.15%。然而,在这两个时间段内,通讯作者论文的比例没有显著差异(40.00% VS. 30.77%),作为第一作者或者通讯作者或末位作者的论文比例也没有显著差异(65.12% VS. 66.91%)。

5.3　国际影响力

83位长江学者在获评前后10年的主要合作国家没有较大变化,但是,前10年的合作国家只涉及34个,而后10年里的合作国家增加到了57个,这说明学者们在获评长江学者后,扩大了国际合作范围,且长江学者们的主要国际合作集中在美国、日本、加拿大等发达国家或地区,与其他国家的合作比例较低(见图4)。不过,分析结果表明,国内合作仍占主要地位,国内合作比例从前10年的50%上升到了后10年的80%,而同时期与美国的合作比例仅为22%与11%,这说明长江学者在扩大国际合作范围的同时,也带动了国内学者的发展。

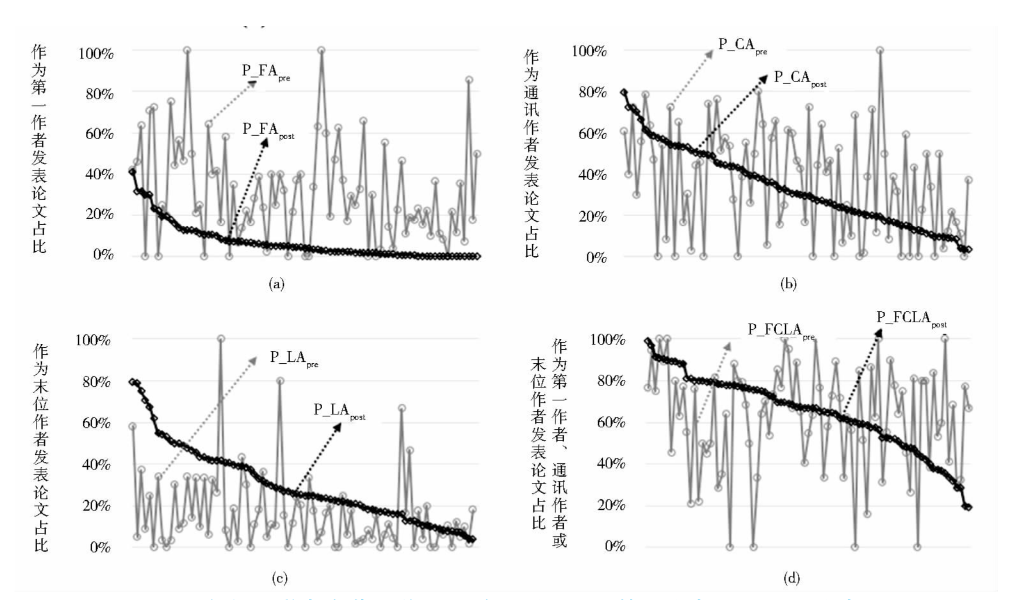


图 3 各长江学者在获评前后 10 年里作为(a)第一作者、(b)通讯作者、(c)末位作者及(d)第一作者或者通讯作者或者末位作者发表论文所占比例

表 5 长江学者获评前后 10 年里，在合作中承担角色情况的 Wilcoxon 符号秩检验结果

变量	前 10 年（1996－2005） 中位数(范围)	后 10 年（2006－2015） 中位数(范围)	P
篇均合作者数量	4.28（0, 12.83）	5.43（2.18, 20.23）	0.000 *
第一作者论文数量	8（0, 27）	3（0, 68）	0.000 *
通讯作者论文数量	8（0, 44）	23（2, 194）	0.000 *
末位作者论文数量	2（0, 30）	22（1, 192）	0.000 *
第一作者或通讯作者或末位作者的论文数量	16（0, 79）	52（5, 241）	0.000 *
第一作者论文比例	25.00%（0, 100%）	4.17%（0, 41.18%）	0.000 *
通讯作者论文比例	40.00%（0, 100%）	30.77%（3.41%, 79.84%）	0.243
末位作者论文比例	10.64%（0, 100%）	25.15%（4.00%, 79.17%）	0.000 *
第一作者或通讯作者或末位作者的论文比例	65.12%（0, 100%）	66.91%（19.64%, 99.18%）	0.577

注：* P <0.05 表明有显著性差异

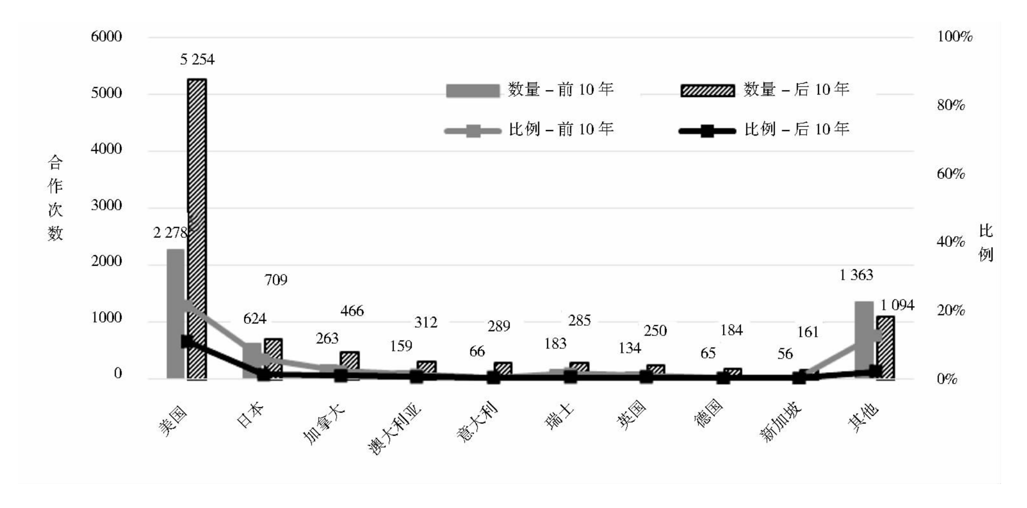


图 4 长江学者获评前后 10 年的国际合作情况

5.4 国内团队建设

下面使用全计数方法,进一步分析长江学者在获评前后 10 年的国内合作者数量、国内合作次数、国内合作次数占总合作次数的比例、合作机构分布等内容,来反映长江学者在高水平科研合作中对国内学者的带动作用,进而反映长江学者在国内团队建设中发挥的作用。

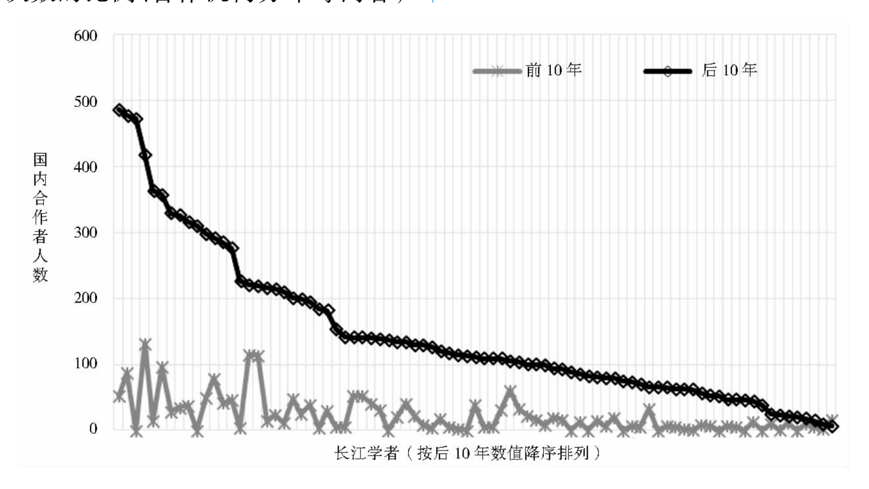
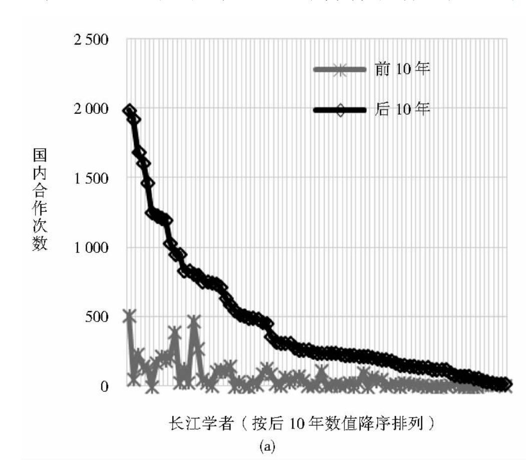


图 5 各长江学者在获评前后 10 年的国内科研圈子大小

由图 5 可知,82 位(99%)长江学者在获评后的 10 年里增加了自身的国内合作者数量,Wilcoxon 符号秩检验结果也表明,相比于前 10 年,长江学者在获评后 10 年的国内科研圈子显著增大(P = 0.000),由前 10 年的 13 人(83 位长江学者的中位数)增加到后 10 年的 112 人。

图 6 为 83 位长江学者个体的国内合作次数与比例的变化,从数量来看(见图 6(a)),82 位(99%)长江学者获评后的 10 年增加了与国内学者的合作次数。从比例来看(见图 6(b)),67 位(81%)长江学者在获评后 10 年的国内合作占比高于其获评前 10 年的国内合作占比,且 83 位长江学者的国内合作占比中位数由获评前 10 年的 59% 增大到了获评后 10 年的 89% 。



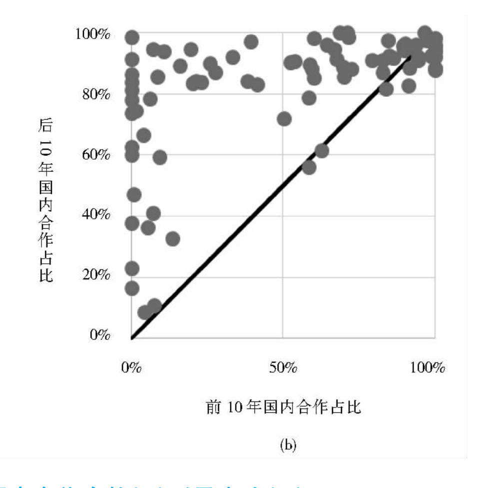


图 6 各长江学者在前后 10 年的国内合作次数(a)以及占比(b)

图 7 反映长江学者在获评前后的 10 年里,在单位内部、不同单位之间的合作情况,由图 7 可知,长江学者在获评后 10 年里加强了与同单位学者的合作,由 26% 增大到了 36%;其次,长江学者与其他单位之间的合作仍占主要地位。统计结果还表明,长江学者在获评前 10 年里的合作机构共计大约 370 个,国内机构大约 110 个;获评后 10 年的合作机构大约有 1 600 个,国内机构大约 760 个。

长江学者对于其受聘单位的科研带动能力同样也是十分重要的,图 8 反映长江学者与其受聘单位合作程度随时间的变化情况,其中所指的受聘单位为各学者在 2005 年度获评长江学者时的受聘单位。由图 8 可知,在还未获评长江学者前,这些学者就不断加强与该单位的合作,这也就为其顺利聘任该岗位奠定了基

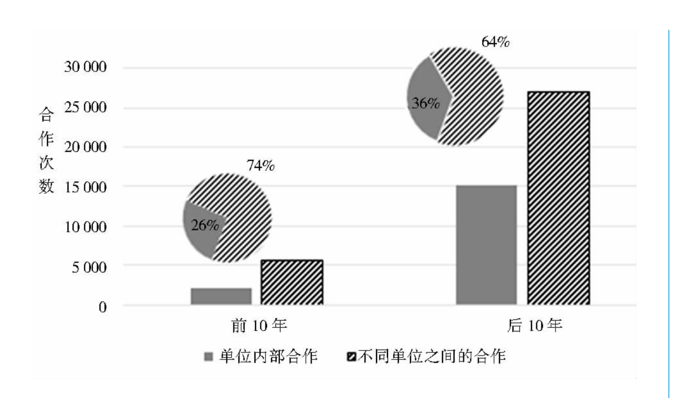


图 7 长江学者获评前后 10 年里的单位内部以及不同单位之间的合作情况

础。其次,获评后的合作程度保持在较为稳定的状态,达到近 60%。

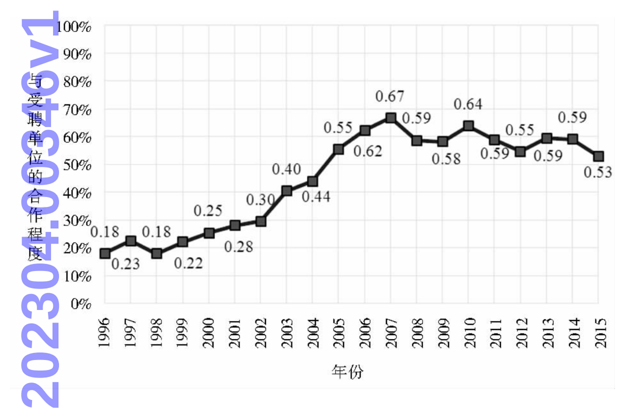


图 8 长江学者在 1996–2015 年间与其受聘单位学者合作程度

图 9 反映长江学者个体在获评前后 10 年里与受聘单位的合作程度变化情况,由图 9 可知,75% 的学者(62 人)在获评后 10 年里,加强了与受聘单位的合作。25% 的学者(21 人)减弱了与受聘单位的合作,但这不代表与受聘单位的合作次数一定减少了,也可能与长江学者扩大了和外界的合作有关,合作基数增大,导致了与受聘单位合作比例的减少,当然这也可能与长江学者的单位变迁有关,不过分析发现这 21 人中,仅有 4 人在获评长江学者后 10 年里存在单位变迁情况。总体来看,83 人中,66 人(79.52%)在获评长江学者的后 10 年里不存在跳槽行为,也就是说这 66 位长江学者在聘期结束后,也一直在受聘单位工作;其余 17 人(20.48%)存在从受聘学校跳槽的行为,跳槽时的平均年龄为 48 岁,跳槽时距离获得"长江学者"的时间平均为 6 年。

综上,长江学者在获评后 10 年里加强了国内团队建设,具体表现为扩大了自身的国内科研圈子、增大了与国内学者的合作次数和比例、扩大了与国内机构的合作范围和强度,以及加强了与受聘单位之间的合作强度。

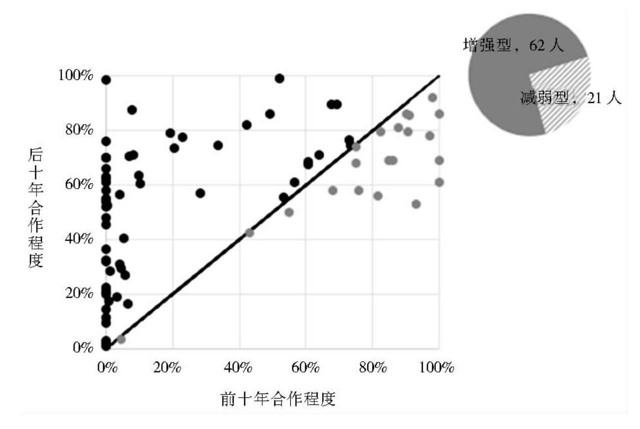


图 9 长江学者获评前后 10 年与受聘单位的合作程度变化

6 总结与讨论

本研究以 2005 年度长江学者特聘教授为例,从合作概况(合作圈子大小、合作强度以及合作持续性变化情况)、合作角色,国际影响力以及国内团队建设 4 个方面,分析其在获评长江学者前后的科研合作变化。总体来看,本研究发现长江学者在受资助后,其篇均合作者数量显著增加,合作现象更为普遍,这与 C. S. Wagner 等[25]对诺贝尔奖获得者的研究结果一致。其次,分析结果也表明长江学者在团队建设、国际国内合作等方面发挥了显著作用。具体而言,本研究的主要研究结果有如下 5 点:第一,长江学者在获评后 10 年里,显著地增大了自己的合作社交圈子(从前 10 年的 42 增加到后 10 年的 148),增强了与合作者之间的合作强度(从前 10 年的 2.17 增加到后 10 年的 2.45)。第二,不论是获评前 10 年还是后 10 年,长江学者与合作者之间近 70% 的合作只持续了一年,只有少部分合作持续了较长时间,而对于这些持续了较长时间的合作关系,有必要深入探究,也是后续的研究方向。第三,长江学者在合作中承担的角色发生了显著的变化,在获评后更倾向于担任末位作者(96%)和通讯作者(84%),而不是第一作者(37%),这个发现也符合本研究的预期,因为研究人员通常在职业生涯的不同阶段承担不同的责任,不过承担角色的这种变化是否有利于科研的发展,还值得进一步探讨,在今后的研究中可以结合访谈法进行深入研究。第四,长江学者在获评后扩大了国际合作范围,合作国家数量从前 10 年的 34 个,增加到了后 10 年的 57 个,且主要国际合作集中

在美国、日本、加拿大等发达地区国家。第五，长江学者在获评后带动了国内团队建设。具体表现在:①整体而言,国内合作仍占主要地位,国内合作比例从前 10 年的 50% 上升到了后 10 年的 80%;②后 10 年的国内科研圈子显著增大(P = 0.000),由前 10 年的 13 人增大到了后 10 年的 112 人;③99% 的长江学者增加了与国内学者的合作次数,且个体的国内合作占比也显著增大,从前 10 年的 59% 增加到了 89%;④长江学者与受聘单位的合作程度保持在稳定且较高水平,达 60%,且 75% 的长江学者在获评后 10 年里,加强了与受聘单位的合作。

"长江学者奖励计划"设置的根本目的在于提升中国的科研实力,并且经过 20 多年的运行,毫无疑问,该人才计划为科研发展和人才培养创造了一个互利共赢的局面。但是,目前我国政府以及一些研究者意识到大多人才项目存在"重前期遴选评价,轻后期考核评价"的问题,针对人才项目的后期评价缺乏系统性指导。本研究也仅仅是从科研合作出发,对比分析了长江学者在获评前后的表现,为人才项目在国际合作、团队建设等方面的后评价提供了一个参考角度,但针对目前存在的问题,还需要更加深入的探讨。例如,可以将项目后评价思想引入到人才项目中,从综合素质、科研效益、社会效益、经济效益、持续性影响等方面进行系统全面的分析,而本文提到的科研合作,或许可以作为社会效益的部分体现。

本研究也存在如下局限性:首先,由于数据预处理花费人力及时间成本较大,本研究仅分析了 2005 年度的 83 位长江学者,样本量较少,进而欠缺了与学科差异相关的分析,在未来的研究中,可以扩大样本量,覆盖更多年度的长江学者,使得研究结果更具普遍性。其次,本研究仅获取了长江学者的 SCI/SSCI 论文,没有考虑长江学者发表的其他语种或其他类型的科研成果,一方面是考虑到"长江学者奖励计划"设置的主要目标之一是为了提升我国学科国际影响力,因此本研究只选用了高质量英文论文作为分析数据,另一方面也是由于数据获取及预处理等对时间成本的要求较高。

参考文献:

[1] 张建卫,王健,周洁,等. 高校高层次领军人才成长的实证研究[J]. 科学学研究,2019,37(2):235 - 244.

[2] 李波平, 邹德文. 湖北海外高层次人才"百人计划"实施效果评价与政策优化研究[J]. 科技进步与对策, 2015(9):32 - 35.

[3] 杨河清, 陈怡安. 海外高层次人才引进政策实施效果评价——以中央"千人计划"为例[J]. 科技进步与对策, 2013, 30(16):107 - 112.

[4] 赵俊芳, 叶甜甜. "千人计划"入选者学术发展力的计量学研究——基于"985 工程"高校前五批入选者[J]. 中国高教研究, 2014(11):43 - 48.

[5] 郑巧一, 朱佳妮, 张国栋. "千人计划"政策实施效果评价——基于"C9"高校创新人才"长期千人"的学术表现[J]. 中国农业教育, 2015(6):22 - 27.

[6] LOTKA A J. The frequency distribution of scientific productivity [J]. Journal of the Washington Academy of Science, 1926,16: 317 - 323.

[7] PRICE D J, BEAVER D D. Collaboration in an invisible college [J]. American psychology, 1966, 21(11):1011 - 1018.

[8] ZUCKERMAN H. Nobel laureates in science: patterns of productivity, collaboration, and authorship[J]. American sociological review, 1967, 32(3):391 - 403.

[9] 王帆,郭洪林,张冉. 人文社会科学领军人才成长特征研究——基于长江学者特聘教授的分析[J]. 中国人民大学教育学刊, 2015(4):128 - 145.

[10] 牛珩,周建中. 基于 CV 分析方法对中国高层次科技人才的特征研究——以"百人计划""长江学者"和"杰出青年"为例[J]. 北京科技大学学报(社会科学版),2012,28(2):96 - 102.

[11] 张艳,李悦,李茹祯,等. 农业院校"长江学者奖励计划"特聘教授状况研究[J]. 高等农业教育,2014(11):41 - 44.

[12] 高勇. 长江学者学术成长路径研究[D]. 北京:清华大学,2014.

[13] 杨得前,姜群. 长江学者特聘教授成长路径研究[J]. 高教探索, 2018(5):27 - 35.

[14] 黄海刚,连洁,曲越. 高校"人才争夺":谁是受益者?——基于"长江学者"获得者的实证分析[J]. 北京师范大学学报(社会科学版),2018(5):39 - 52.

[15] 张营营,协天紫光,张雪凯. 长江学者提高高校科研创新效率了吗?——基于 42 所世界一流大学建设高校的实证检验[J]. 高校教育管理,2019,13(4):80 - 90.

[16] 陈悦,刘则渊,姜照华,等. 各地区知识生产合作的定量分析[J]. 科学学研究,2005,23(21):68 - 71.

[17] LANDRY R, AMARA N. The impact of transaction costs on the institutional structuration of collaborative academic research[J]. Research policy, 1998, 27(9):901 - 913.

[18] 陈立新,梁立明,刘则渊. 国际力学科学合作中是否存在马太效应[J]. 科学学与科学技术管理,2006,27(8):12 - 16.

[19] PETERSEN A M. Quantifying the impact of weak, strong, and super ties in scientific careers[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2015, 112(34): E4671 - E4680.

[20] BU Y, DING Y, LIANG X, et al. Understanding persistent scientific collaboration[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2018, 69(3): 438 - 448.

[21] BU Y, MURAY D S, DING Y, et al. Measuring the stability of

scientific collaboration[J]. Scientometrics, 2018, 114(2):463 – 479.

[22] AZOULAY P, STUART T, WANG Y. Matthew: effect or fable? [J]. Management science, 2013, 60(1): 92 – 109.

[23] BORIAS G J, DORAN K B. Prizes and productivity: How winning the Fields Medal affects scientific output[J]. Journal of human resources, 2013,50(3):728 – 758.

[24] CHAN H F, ÖNDER A S, TORGLER B. Do Nobel Laureates change their patterns of collaboration following prize reception? [J]. Scientometrics, 2015, 105(3):2215 – 2235.

[25] WAGNER C S, HORLINGS E, Whetsell T A, et al. Do Nobel Laureates create prize-winning networks? An analysis of collaborative research in physiology or medicine[J]. PLOS ONE, 2015, 10(7): e0134164.

作者贡献说明：

刘晓娟：负责论文选题与指导；
余梦霞：负责论文的主要写作；
赵卓婧：负责论文的辅助写作与修改；
韦娱：负责论文的修改。

Study on the Change of Scientific Research Cooperation Before and After Receiving the Cheung Kong Scholars Award: A Case Study of Recipients in 2005

Liu Xiaojuan　Yu Mengxia　Zhao Zhuojing　Wei Yu
School of Government, Beijing Normal University, Beijing 100875

Abstract: [**Purpose/significance**] Scientific cooperation has become a common phenomenon in research activities, and many research projects have also included teamwork in the scope of assessment of implementation effects. Therefore, it is beneficial to the evaluation and sustainable development of the talents projects to explore the changes in the cooperation relationship before and after their receiving the support and explore the role of Cheung Kong Scholars in team building, international and domestic cooperation. [**Method/process**] In this study, we take the recipients in 2005 of the Cheung Kong Scholars Award as example and take the Wilcoxon signed rank test method to analyze the changes in the cooperative relationship before and after their receiving the award. The cooperative relationship includes the following aspects: the size of the cooperation social network, the strength of cooperation, the duration of cooperation, the role of cooperation, the strength of international and domestic cooperation. The dataset of this study comprised 83 researchers and 11 522 SCI/SSCI papers published between 1996 and 2015, and the analysis was divided into two 10-year periods-the preaward period (1996 – 2005) and the postaward period (2006 – 2015). [**Result/conclusion**] It is found that the Cheung Kong Scholars have played a leading role in team building, international and domestic cooperation after reviving the award. The scholars significantly increased their cooperation social networks (42 VS. 148) and enhanced their cooperation strength (2.17 VS. 2.45) with their partners in the postaward periods. However, the duration of cooperation between the recipients and their collaborators before and after receiving the award was relatively short, and nearly 70% of the cooperation lasted only one year. Moreover, the scholars' co-authorship patterns changed significantly after receiving the award. In both number and proportion, they became less likely to act as the first author, but more likely to be listed as the last author or corresponding author.

Keywords: Cheung Kong Scholars　cooperative relationship　role of cooperation　international cooperation